

实验名称 磁光效应及其在光通信中的应用

一、预习

1. 简述采用磁光效应的非互易性制作光隔离器的原理。
2. 在光通信应用中,可以采用不同的光功率大小表示二进制“0”和“1”,例如光功率高于某一数值时代表“1”,低于这一数值时代表“0”。简述采用磁光效应实现这一功能的原理。

1. ① 当偏振光穿过某些介质时,如果在介质中沿光传播方向加一个磁场,经过介质后光的偏振面转过一个角度 $\theta = BLv$, 其中 L 为介质长度, B 为磁感应强度沿光传播方向的分量, v 为比例系数
 - ② 一束线偏振光可以分解成两束同等幅度的左旋偏振光和右旋偏振光
 - ③ 磁光效应下光旋转方向与磁场方向有关而与光的传播方向无关, 光隔离器由一个磁光晶体和两个偏振片组成, 正向光经过磁光晶体后有光透过第二个偏振片, 而反向光没有光透过
2. 使光依次经过起偏器, 磁光晶体, 检偏器, 通过改变晶体外线圈电流的大小, 改变磁场强度, 从而改变输出光功率

大学物理实验报告

哈尔滨工业大学(深圳)

二、原始数据记录

1.

磁致旋光角与励磁电流大小的关系数据记录

电流大小 (A)	消光时偏振片 P_2 的角度读数 θ	旋光角 $\Delta\theta$ (包含正负号)
0.00	300.00°	0.0°
0.25	296.6°	-3.4°
0.5	293.5°	-3.1°
0.75	290.1°	-3.4°
1.0	292.4°	2.3°
1.25	288.9°	-3.5°
1.5	286.1°	-2.8°
1.75	285.9°	-0.2°
2.0	284.0°	-1.9°
2.25	284.0°	0°
2.5	281.5°	-2.5°
2.75	278.4	-3.1°

2.

磁致旋光角方向与光来传播方向的关系数据记录

电流大小 (A)	消光时偏振片 P_2 的角度读数 θ	旋光角 $\Delta\theta$ (包含正负号)
0.00	0.0°	0.0°
0.25	-1.7°	-1.7°
0.5	-3.2°	-1.5°
0.75	-4.9°	-1.7°
1.0	-6.4°	-2.0°
1.25	-8.1°	-1.2°
1.5	-10.1°	-2.0°
1.75	-11.2°	-1.1°
2.0	-12.8°	-1.6°
2.25	-14.8°	-2.0°
2.5	-16.2°	-1.4°
2.75	-18.8°	-2.6°

3.

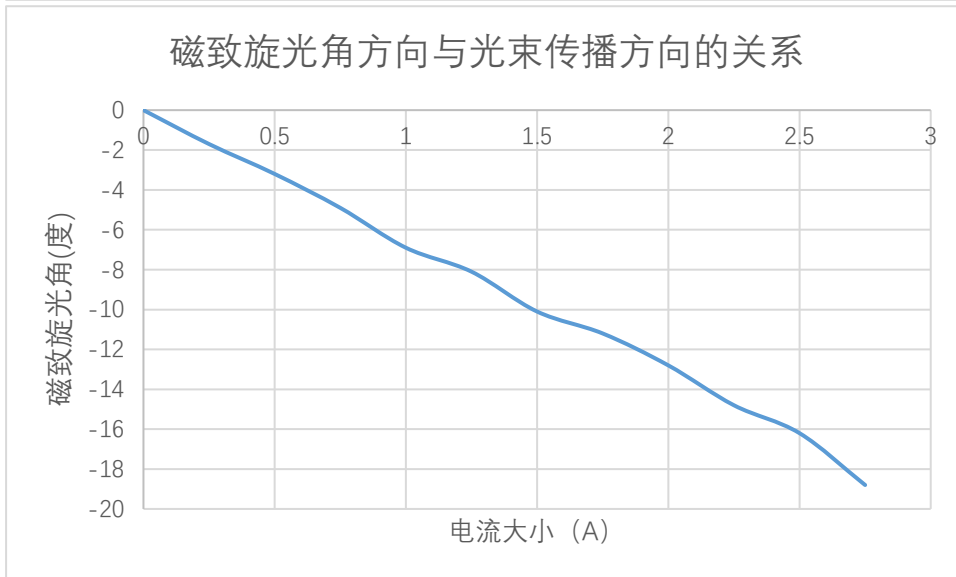
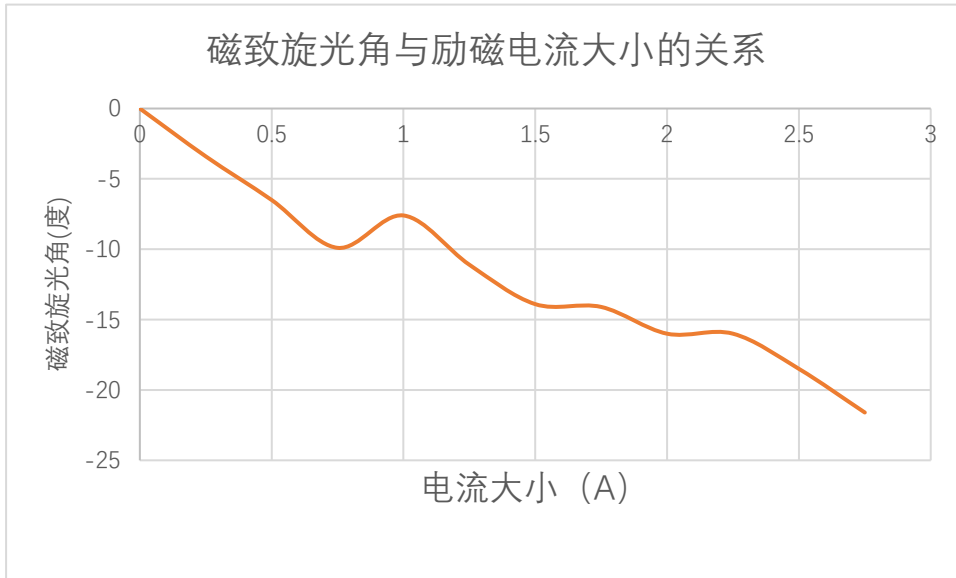
磁致旋光角方向与励磁电流方向的关系数据记录

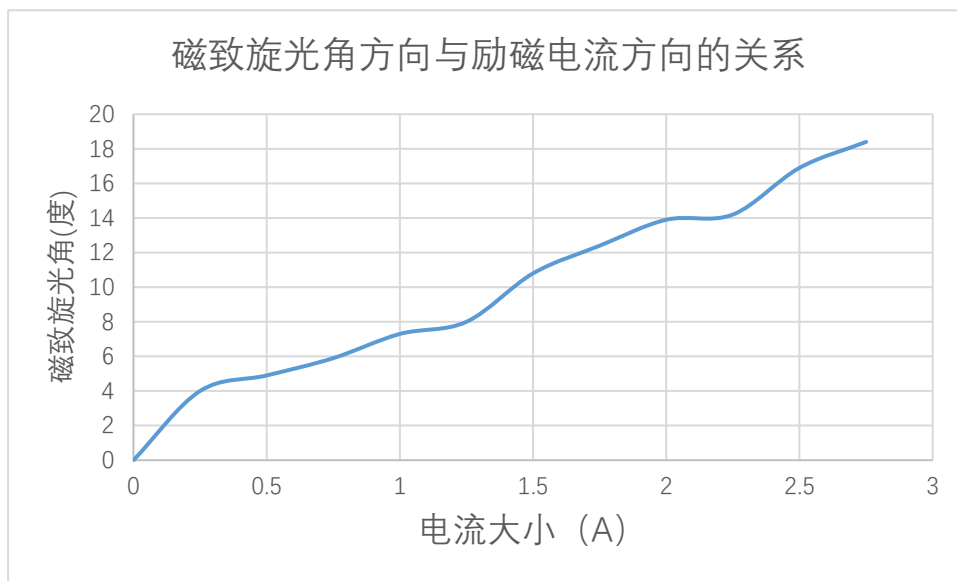
反向电流大小	消光时偏振片 P_2 的角度读数 θ	旋光角 $\Delta\theta$ (包含正负号)
--------	-----------------------------	----------------------------

三、数据处理及实验现象、结论

绘制各实验任务中偏振片 2 的角度变化值（即磁致旋光角）与励磁电流的关系曲线，注意正负号，根据结果总结磁致旋光角与磁感应强度大小、光束传播方向、磁场方向的关系；描述利用磁光效应调制音频信号的实验现象。

下图均将旋光角归一化为从 0 度开始





根据实验现象说明，磁致旋光角的方向与光束传播的方向无关，与磁场的方向有关。磁致旋光角的大小与磁感应强度的大小正相关。

调制音频信号的实验现象：音频作为输入实时调节驱动电流的大小，使得磁场的大小随之变化，从而改变激光的偏振状态，被光电三极管接收后实现信号的调制。当将驱动电流调节到合适的值之后，能从音响里听到较为清晰的音乐声，同时杂音很小。

